

Programme de khôlles de physique-chimie, semaine du 09/02/2026

Chapitre 14 et TD14 : Énergétique du point

Chapitre 15 et TD15 : Oscillateurs en régime libre

Notions et contenus :

- ▷ Travail élémentaire d'une force. Travail d'une force entre deux points. Puissance d'une force.
- ▷ Théorèmes de l'énergie cinétique et de la puissance cinétique dans un référentiel galiléen.
- ▷ Force conservative et énergie potentielle.
- ▷ Énergie mécanique. Théorème de l'énergie mécanique. Mouvement conservatif.
- ▷ Mouvement conservatif à une dimension. Positions d'équilibre. Stabilité.
- ▷ Oscillateurs mécaniques en l'absence de frottement. Oscillateur harmonique.
- ▷ Mouvement sans frottement d'une masse accrochée à un ressort linéaire sans masse, circuit LC.
- ▷ Oscillateur amorti. Exemples du mouvement amorti par frottement visqueux d'une masse accrochée à un ressort linéaire sans masse, et du circuit RLC.
- ▷ Stockage et dissipation d'énergie.

Capacités exigibles :

- ▷ Déterminer le travail d'une force au cours d'un déplacement élémentaire. Reconnaître le caractère moteur ou résistant d'une force.
- ▷ Utiliser le théorème énergétique approprié en fonction du contexte.
- ▷ Distinguer force conservative et force non conservative.
- ▷ Établir et citer les expressions de l'énergie potentielle de pesanteur (champ uniforme) et de l'énergie potentielle élastique.
- ▷ Identifier les cas de conservation de l'énergie mécanique. Utiliser les conditions initiales.
- ▷ Identifier sur un graphe d'énergie potentielle une barrière et un puits de potentiel.
- ▷ Déduire d'un graphe d'énergie potentielle le comportement qualitatif d'un système : trajectoire bornée ou non, mouvement périodique, positions de vitesse nulle.
- ▷ Déduire d'un graphe d'énergie potentielle l'existence de positions d'équilibre, et le caractère stable ou instable de ces positions.
- ▷ Réaliser le bilan énergétique d'un oscillateur mécanique en absence, puis en présence, de frottement en régime libre.
- ▷ Établir et reconnaître l'équation différentielle qui caractérise un oscillateur harmonique ; la résoudre compte tenu des conditions initiales.
- ▷ Caractériser l'évolution en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation.
- ▷ Déterminer, en s'appuyant sur des arguments physiques et une analyse dimensionnelle, la position d'équilibre et le mouvement d'une masse fixée à un ressort vertical.
- ▷ Réaliser le bilan énergétique du circuit LC.
- ▷ Analyser, sur des relevés expérimentaux, l'évolution de la forme des régimes transitoires en fonction des paramètres caractéristiques.
- ▷ Prévoir l'évolution du système à partir de considérations énergétiques.
- ▷ Écrire sous forme canonique l'équation différentielle afin d'identifier la pulsation propre et le facteur de qualité.
- ▷ Décrire la nature de la réponse en fonction du facteur de qualité.
- ▷ Établir l'expression de la réponse dans le cas d'un régime libre ou d'un système soumis à un échelon.
- ▷ Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire, selon la valeur du facteur de qualité.

- ▷ Réaliser le bilan énergétique du circuit RLC série.

Exemples de questions de cours :

- ▷ Énergie potentielle.
- ▷ Théorèmes énergétiques.
- ▷ Mouvement unidimensionnel conservatif.
- ▷ Analogies entre électronique et mécanique.
- ▷ Régimes d'amortissement.